

Communiqué de presse  
Villeurbanne, le 23 avril 2020

## Un logiciel pour personnaliser la ventilation des malades atteints de syndrome de détresse respiratoire aiguë

**Le syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA), qui peut être un des résultats, entre autres, du Covid-19, nécessite une ventilation mécanique pour contrôler l'hypoxémie (diminution de quantité d'oxygène dans le sang). Cependant, des réglages ventilatoires inadéquats peuvent aggraver les lésions pulmonaires du SDRA. Un logiciel développé par le Centre de Recherche en Acquisition et Traitement d'Images pour la Santé (CREATIS - CNRS/Inserm/Université Claude Bernard Lyon 1/Université Jean Monnet/INSA Lyon) permet d'analyser semi-automatiquement des images de scanner afin d'adapter au plus juste la ventilation aux besoins du patient.**

Le syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) est une forme particulièrement grave d'insuffisance respiratoire aiguë. La prise en charge thérapeutique repose actuellement sur le traitement de la cause du SDRA, et sur la ventilation mécanique avec une pression expiratoire positive (PEP) pour tenter de contrôler l'hypoxémie. Or il a été démontré à de multiples reprises expérimentalement et cliniquement que des réglages ventilatoires inadéquats étaient susceptibles d'aggraver les lésions pulmonaires du SDRA. Les médecins du Service de Réanimation de l'hôpital de la Croix Rousse, aidés par des chercheurs de CREATIS, ont donc souhaité optimiser la ventilation mécanique pour réduire la mortalité du SDRA, en personnalisant les réglages du respirateur en fonction de l'importance de l'atteinte respiratoire.

Historiquement, les mesures de mécanique respiratoire, mesurables au lit du patient grâce aux respirateurs modernes, ont été utilisés à cette fin. Mais à ce jour, elles ont montré leurs limites puisque seule la pression de plateau (c'est-à-dire la pression de fin d'inspiration lors d'une pause - un reflet indirect de la compliance pulmonaire et du volume pulmonaire aéré) est utilisée quotidiennement pour ajuster les réglages de la ventilation mécanique.

À l'inverse, le scanner thoracique est la technique de référence pour quantifier l'aération pulmonaire au cours du SDRA. Il permet de plus d'évaluer l'hyperinflation cyclique, c'est-à-dire une inflation pulmonaire excessive à chaque insufflation par le respirateur. Cette hyperinflation cyclique est déterminée en calculant la différence de volume des régions du poumon les moins denses, entre deux images scanner acquises respectivement pendant une pause inspiratoire et une pause expiratoire.

Toutefois, l'analyse de l'hyperinflation cyclique au scanner thoracique n'est pas utilisée en pratique clinique jusque-là, car elle requiert une délimitation du poumon sur chaque coupe tomographique par un radiologue, sur les scanners en expiration et en inspiration. Cette segmentation demande plusieurs heures ce qui fait qu'elle est inutilisable en pratique clinique pour aider au réglage du respirateur.

L'équipe de CREATIS a récemment développé un logiciel de segmentation semi-automatique, permettant d'obtenir en quelques minutes le volume pulmonaire soumis à une hyperinflation cyclique. Cette segmentation semi-automatique est réalisable par un opérateur médecin non expert.



Les chercheurs ont pour l'instant analysé les résultats de 20 patients avec SDRA avec des résultats préliminaires prometteurs. L'étape ultérieure est d'intégrer cet outil dans une stratégie de réglage du respirateur basé sur l'imagerie quantitative analysée en temps réel.

Le nouveau challenge à résoudre pour ces chercheurs est la segmentation du parenchyme pulmonaire incluant les zones non aérées, dont la densité scannographique est proche de celle des organes avoisinants (paroi thoracique, médiastin) sur les scanners non injectés ; l'absence de contraste mettant en défaut les algorithmes basés uniquement sur la densité scannographique. Une segmentation de ces zones permettrait d'avoir accès à la recrutabilité (c'est-à-dire à la propension du parenchyme pulmonaire à se ré-aérer en réponse à une augmentation de la pression de fin d'expiration réglée sur le respirateur). Le développement d'algorithmes basés sur l'apprentissage automatique est une piste intéressante, en intégrant la contrainte de la disponibilité des résultats en quelques minutes, dans la mesure où l'évolution d'un SDRA se fait sur une semaine maximum, et qu'il faut appliquer dès les premières heures des stratégies de ventilation protectrice basée sur l'imagerie, pour escompter un effet sur le pronostic.

Lien vers l'article en ligne sur le site du CNRS :

<https://ins2i.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/un-logiciel-pour-personnaliser-la-ventilation-des-malades-atteints-de-syndrome-de-detresse>

#### **Contact presse :**

Béatrice Dias

Directrice de la communication Université Claude Bernard Lyon 1

[beatrice.dias@univ-lyon1.fr](mailto:beatrice.dias@univ-lyon1.fr)

33 (0)4 72 44 79 98 ou 33 (0)6 76 21 00 92

#### **Contacts chercheurs :**

Jean-Christophe Richard

PUPH à l'Université de Lyon 1 et membre de CREATIS

[jean-christophe.richard@creatis.insa-lyon.fr](mailto:jean-christophe.richard@creatis.insa-lyon.fr)

Maciej Orkisz

Professeur à l'Université de Lyon 1 et membre de CREATIS

[maciej.orkisz@creatis.insa-lyon.fr](mailto:maciej.orkisz@creatis.insa-lyon.fr)

Eduardo E. Dávila Serrano

Ingénieur d'études à CREATIS

[eduardo.davila@creatis.insa-lyon.fr](mailto:eduardo.davila@creatis.insa-lyon.fr)